

Universidade Tiradentes  
Ciência da Computação

**Caio Pierre Cardoso Braga  
Ramiro Goes Lisboa  
Gabriel Soares Silva Lima  
Luiz Felipe Prudente Borges  
Vinicius Vieira Lima**

**PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE COMPUTAÇÃO  
GRÁFICA E01**

**PROJETO UNIDADE 2**

Aracaju - SE  
ANO

**Caio Pierre Cardoso Braga  
Ramiro Goes Lisboa  
Gabriel Soares Silva Lima  
Luiz Felipe Prudente Borges  
Vinicius Vieira Lima**

**PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE COMPUTAÇÃO  
GRÁFICA E01**

**PROJETO UNIDADE 2**

ATIVIDADE sobre filtros de suavização e borda apresentado como requisito da avaliação da disciplina processamento de imagens de computação gráfica, ministrada pela Prof. Layse Santos Souza, no 8º semestre de 2025.

Aracaju - SE  
2025

# Sumário

1	<b>INTRODUÇÃO</b>	4
2	<b>JUSTIFICATIVA</b>	5
3	<b>OBJETIVOS</b>	6
3.1	<b>OBJETIVO GERAL</b>	6
3.2	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	6
3.3	<b>REQUISITOS FUNCIONAIS</b>	6
3.4	<b>REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS</b>	7
4	<b>METODOLOGIA</b>	8
4.1	<b>Responsabilidades dos integrantes</b>	9
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	10
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	11
7	<b>REFERÊNCIAS</b>	12
8	<b>ANEXOS</b>	13

# 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como propósito o desenvolvimento de um sistema de processamento de imagens voltado à detecção de bordas, suavização e análise de metadados. O projeto busca contribuir com aplicações práticas em áreas como segurança pública e monitoramento urbano.

## 2 JUSTIFICATIVA

O avanço das tecnologias de visão computacional transformou a análise de imagens em ferramenta indispensável para setores como segurança, mobilidade, saúde e indústria. No campo da segurança pública, a capacidade de identificar indivíduos, veículos e situações potencialmente críticas, de forma automatizada, representa ganho significativo em eficiência e precisão. Nesse sentido, este projeto pretende demonstrar a aplicabilidade prática de técnicas de suavização e detecção de bordas, destacando a aplicabilidade de técnicas de filtragem e detecção de bordas em imagens digitais.

# 3 OBJETIVOS

## 3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um sistema capaz de realizar processamento de imagens com técnicas de suavização, detecção de bordas e comparação entre versões originais e processadas.

## 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Implementar filtros de suavização (Média, Mediana, Gaussiano, Bilateral);
2. Aplicar operadores de detecção de bordas (Sobel, Roberts, Canny);
3. Permitir a exportação da imagem em diferentes formatos;
4. Exibir metadados da imagem antes e após o processamento.

## 3.3 REQUISITOS FUNCIONAIS

- Comparativo da imagem original e modificada assim como o histograma;
- Fácil anexo de imagem;
- Deve aceitar imagens apenas nos formatos .png ou .jpg ou .jpeg;
- Aplicação de filtros de suavização;
- Ajuste de parâmetros de filtro;
- Salvar a imagem em outro formato;
- O usuário deve ser capaz de aplicar uma sequência de filtros na mesma imagem;
- O sistema deve exibir metadados da imagem, como resolução (largura x altura), tamanho do arquivo, e tipo de arquivo, antes e após o processamento;
- O sistema deve permitir o anexo de imagens de forma simples;
- O sistema deve permitir a aplicação de filtros de detecção de bordas.

## 3.4 REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS

- A qualidade da detecção de bordas será avaliada pela continuidade e precisão dos contornos principais da imagem, utilizando métricas como a porcentagem de pixels conectados e o desvio padrão de regiões homogêneas após filtragem;
- O sistema deve ser capaz de processar imagens de alta resolução sem degradação significativa no desempenho;
- O sistema deve processar imagens sem falhas ou corrupção de dados;
- Em caso de entrada de dados inválida (ex: arquivo que não é uma imagem), o sistema deve tratar a exceção de forma robusta e não falhar;
- O sistema deve fornecer mensagens de erro claras e informativas em caso de falha no carregamento ou processamento da imagem;
- O sistema deve permitir que o usuário escolha o formato de saída (JPG, PNG, JPEG);
- O sistema deve apresentar tempo de resposta aceitável.

# 4 METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento do sistema foi dividida em etapas:

- Análise e planejamento inicial;
- Modelagem do sistema e definição de funções;
- Implementação dos filtros e operadores;
- Testes e validação do desempenho.

## COLOCAR IMAGEM AQUI

As bibliotecas OpenCV e Scikit-Image foram consideradas como ferramentas principais para o processamento digital de imagens.

Sendo utilizados os seguintes filtros e operadores:

- Filtro da Média: cv2.blur(src, ksize)
  - Aplica o filtro da média para suavizar a imagem, borrando bordas.
- Filtro Mediana: cv2.medianBlur(src, ksize)
  - Remove o ruído "sal e pimenta" de forma eficaz, preservando as bordas.
- Remove o ruído "sal e pimenta" de forma eficaz, preservando as bordas.
  - Suaviza a imagem com um borrão mais natural.
- Filtro Bilateral: cv2.bilateralFilter(src, d, sigmaColor, sigmaSpace)
  - Suaviza o ruído, mas preserva as bordas, ideal para detalhes.
- Operador Sobel: cv2.Sobel(src, ddepth, dx, dy, ksize)
  - Detecta bordas, calculando o gradiente da imagem em direções específicas.
- Operador Roberts: skimage.filters.roberts(src)
  - Usa um kernel 2x2 para detectar bordas de forma simples e rápida.
- Operador Canny: cv2.Canny(src, threshold1, threshold2)
  - Encontra bordas finas e contínuas, sendo o padrão para alta qualidade.

## 4.1 Responsabilidades dos integrantes

Vinicio Vieira:

- Coordenação geral do projeto e integração dos módulos;
- Implementação dos filtros de suavização (Média e Mediana);
- Documentação técnica e relatório final.

Luiz Felipe Prudente:

- Modelagem do sistema e definição da arquitetura;
- Implementação dos filtros de suavização (Gaussiano e Bilateral);
- Testes de desempenho com imagens de alta resolução;

Caio Pierre:

- Desenvolvimento da interface do usuário;
- Implementação do sistema de carregamento e exportação de imagens;
- Tratamento de exceções e validação de entrada de dados;

Ramiro Goes:

- Implementação dos operadores de detecção de bordas (Sobel e Roberts);
- Sistema de exibição de metadados das imagens;
- Testes de qualidade de detecção de bordas;

Gabriel Soares:

- Implementação do operador Canny;
- Desenvolvimento do sistema de comparação (imagem original vs. processada e histogramas);
- Validação final e testes de integração;

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

AAAAAA

# 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

AAAAAAA

1. aaaaaaa;
2. aaaaaaa;
3. aaaaaaa;
4. aaaaaa.

## 7 REFERÊNCIAS

## 8 ANEXOS

Figuras 1 xxxx



Figura 1 – LEGENDA